Scambiatori di calore a piastre saldobrasate da gas a liquido

AC, AXP, CB, CD, DOC, GL, GLX, SE

Lett. Codice 200001565-4-IT

Manuale di istruzioni

ITALIANO

Pubblicato da:
Alfa Laval Technologies AB
Box 74
SE–221 00 Lund, Svezia
Centralino telefonico: +46 46 36 65 00
info@alfalaval.com

Le istruzioni originali sono in lingua inglese

© Alfa Laval 2024-06

Il presente documento e i suoi contenuti sono soggetti a copyright ed altri diritti di proprietà intellettuale di titolarità di Alfa Laval AB (publ) o di una delle sue affiliate (congiuntamente "Alfa Laval"). Nessuna parte di questo documento può essere copiata, riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, o a qualunque fine, senza la preventiva autorizzazione scritta di Alfa Laval. Le informazioni e i servizi di cui al presente documento sono forniti a beneficio e servizio dell'utente, e nessuna dichiarazione e/o garanzia viene rilasciata circa l'accuratezza o l'idoneità di tali informazioni e servizi a qualsiasi fine. Tutti i diritti sono riservati.

English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/bhe-manuals, to download a local language version of the manual.

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес www.alfalaval.com/bhe-manuals, за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/bhe-manualsa stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg www.alfalaval.com/bhe-manuals for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie www.alfalaval.com/bhe-manuals, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα www.alfalaval.com/bhe-manuals, για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

Español

Utilice el código QR o visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para descargar una versión del manual en el idioma local.

Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite www.alfalaval.com/bhe-manuals, niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site www.alfalaval.com/bhe-manuals, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite www.alfalaval.com/bhe-manuals ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/bhe-manualswebhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito www.alfalaval.com/bhe-manuals per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

日本語

コード、または www.alfalaval.com/bhe-manuals、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

한국의

코드를 사용하거나 www.alfalaval.com/bhe-manuals 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite www.alfalaval.com/bhe-manuals , kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/bhe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til www.alfalaval.com/bhe-manuals for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Português

Utilize o código QR ou visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para descarregar uma versão do manual na língua local.

Português do Brasil

Use o QR ou visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați www.alfalaval.com/bhe-manuals, pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

Русский

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/bhe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök www.alfalaval.com/bhe-manuals för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

中国

请使用二维码或访问 www.alfalaval.com/bhe-manuals，以下载本地语言版本的手册。

Sommario

1 Prefazione 7
1.1 Destinazione d’uso 7
1.2 Conoscenze pregresse 7
1.3 Condizioni di garanzia 7
1.4 Conformità ambientale 7

2 Sicurezza 9
2.1 Considerazioni sulla sicurezza 9
2.2 Definizioni delle espressioni 9
2.3 Dispositivi di protezione individuale 10

3 Descrizione 11
3.1 Funzione 11
3.2 Targhette 11

4 Installazione 13
4.1 Disimballaggio 13
4.2 Sollevamento 13
4.3 Requisiti 14
4.4 Montaggio 16
4.5 Installazione in generale 18
4.6 Installazione come evaporatore o condensatore 20
4.7 Test perdite 21

5 Funzionamento 23
5.1 Avviamento 23
5.2 Unità in funzione 24
5.3 Spegnimento 27

6 Manutenzione 29
6.1 Indicazioni generali sulla manutenzione 29
6.2 Cleaning-In-Place (Pulizia in loco) 29

7 Ricerca guasti 31
7.1 Problemi di perdita di pressione 31
7.2 Problemi di scambio termico 32

8 Immagazzinamento 33

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

1 Prefazione

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per installare, utilizzare ed eseguire operazioni di manutenzione sullo scambiatore di calore.

1.1 Destinazione d’uso

Lo scambiatore di calore è stato progettato per soddisfare le esigenze di un’ampia gamma di applicazioni termiche come per esempio la refrigerazione, il riscaldamento residenziale, il riscaldamento e condizionamento industriale e l’industria di processo.

1.2 Conoscenze pregresse

L’esercizio dello scambiatore di calore deve essere affidato al personale che ha studiato le istruzioni di questo manuale e che conosce il processo. Il personale deve inoltre essere a conoscenza delle precauzioni relative al tipo di liquido, alle pressioni e alle temperature all'interno dello scambiatore di calore a piastre, nonché le precauzioni specifiche necessarie per il processo.

La manutenzione e l'installazione dello scambiatore di calore a piastre devono essere eseguite da personale che sia in possesso delle conoscenze adeguate e delle autorizzazioni in conformità con le normative locali. Ciò comprende anche la posa delle tubazioni, i lavori di saldatura e la manutenzione.

Per gli interventi di manutenzione non descritti in questo manuale, contattare il rappresentante Alfa Laval per una consulenza.

1.3 Condizioni di garanzia

Se non concordato diversamente per iscritto, è in vigore la garanzia standard Alfa Laval.

1.4 Conformità ambientale

Alfa Laval si impegna a svolgere le sue attività nel modo più pulito ed efficiente possibile. Le attività di sviluppo, progettazione, produzione, assistenza e manutenzione svolte dall'azienda tengono in considerazione tutti gli aspetti di natura ambientale.

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasate (BHE) sono realizzate con piastre e telaio in acciaio inossidabile, acciaio inox legato oppure acciaio al carbonio. Per la saldobrasatura vengono utilizzati il rame e il nichel. I bulloni, che sono realizzati in acciaio inossidabile o al carbonio, presentano diversi trattamenti superficiali e sono saldati al prodotto. Su richiesta è possibile montare piedi e golfari di sollevamento addizionali.

Disimballaggio

Il materiale da imballaggio è composto da legno, plastica, scatole di cartone e in alcuni casi da cinghie di metallo.

Il materiale da imballaggio può essere riutilizzato, riciclato o utilizzato per la produzione energetica, come stabilito dalle leggi locali.

Smaltimento

Gli scambiatori di calore possono essere riciclati in linea con i principali regolamenti locali. Tutti i residui pericolosi dei liquidi di processo devono

essere trattati e smaltiti adeguatamente. In caso di dubbio o in assenza di specifiche norme locali, contattare il rappresentate locale di Alfa Laval.

Sostanze soggette a restrizioni

Tutti gli scambiatori di calore sono conformi alle direttive REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) e RoHS.

2 Sicurezza

2.1 Considerazioni sulla sicurezza

Lo scambiatore di calore a piastre deve essere utilizzato e sottoposto a manutenzione in conformità con le istruzioni Alfa Laval presenti in questo manuale. Un utilizzo non scorretto dello scambiatore di calore a piastre può portare conseguenze serie e causare lesioni alle persone e/o danni materiali. Alfa Laval non si assume la responsabilità di eventuali danni o lesioni risultanti dal mancato rispetto delle istruzioni presenti in questo Manuale.

Lo scambiatore di calore a piastre dovrebbe essere utilizzato in conformità alla configurazione specificata di materiale, tipi di liquidi, temperature e pressione relativi allo scambiatore di calore a piastre specifico.

2.2 Definizioni delle espressioni

AVVERTENZA **Tipo di pericolo**

AVVERTENZA indica una situazione di pericolo potenziale che, se non viene evitata, potrebbe provocare la morte o lesioni gravi.

AVVERTENZA **Tipo di pericolo**

ATTENZIONE indica una situazione di pericolo potenziale che, se non viene evitata, potrebbe provocare lesioni minori o moderate.

NOTA

NOTA indica una situazione di pericolo potenziale, la quale, se non viene evitata, potrebbe provocare danni ai materiali.

2.3 Dispositivi di protezione individuale

Scarpe antinfortunistiche

Si tratta di scarpe con le punte rinforzate che impediscono le lesioni ai piedi a causa della caduta degli oggetti.

Casco protettivo

Si tratta di un casco progettato per proteggere la testa da eventuali infortuni accidentali.

Occhiali protettivi.

Si tratta di occhiali protettivi che aderiscono perfettamente al viso e prevengono eventuali lesioni agli occhi.

Guanti protettivi

Si tratta di guanti che proteggono le mani dalle lesioni.

3 Descrizione

3.1 Funzione

Lo scambiatore di calore è costituito da un gruppo di piastre metalliche ondulate con fori per l'ingresso e l'uscita di due liquidi separati. Lo scambio termico tra i due liquidi avviene attraverso le piastre.

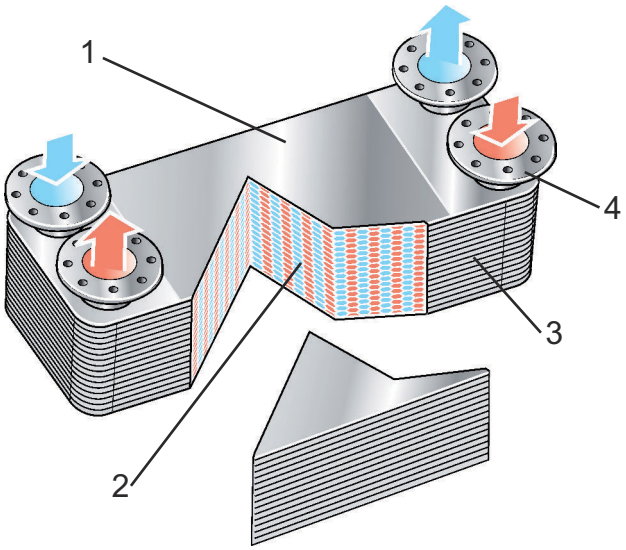


Immagine 1: Funzione Piastra di copertura (1), piastre ondulate (2), tenuta (3) e porte (4).

3.2 Targhette

AVVERTENZA **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

La pressione e le temperature nominali sono riportate nella targhetta.

Le temperature massime nominali si riferiscono alla temperatura del materiale della piastra. Nel caso degli scambiatori di calore a piastre gas-liquido (prodotti GL e GLX), la temperatura di ingresso del gas può superare i valori nominali, premesso che sia presente un flusso sufficiente di refrigerante. La temperatura di ingresso del gas e la portata devono essere conformi alla scheda dati termici fornita da Alfa Laval per l'installazione specifica.

La targhetta riporta il tipo di unità, il numero e l'anno di fabbricazione, insieme ai dettagli del recipiente a pressione, in base al codice relativo ai recipienti a pressione. La targhetta è fissata alla piastra di copertura (in genere sullo stesso lato delle connessioni).

La targhetta si differenzia in base al tipo di omologazione del recipiente a pressione.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

4 Installazione

Tutte le unità saldobrasate soggette a certificazioni WRAS (Water Regulations Approval Scheme) sono omologate fino a 100˚C sul lato acqua calda sanitaria.

4.1 Disimballaggio

Aprire con cautela l'imballaggio dello scambiatore di calore. Verificare che tutti i componenti siano integri e rispondano ai requisiti indicati.

Prima di installare lo scambiatore di calore, rimuovere i tappi o i coperchi di plastica dalle connessioni.

4.2 Sollevamento

AVVERTENZA

Non sollevare mai solo dalle connessioni o dai prigionieri. Per il sollevamento utilizzare apposite cinghie come illustrato nella figura sotto.

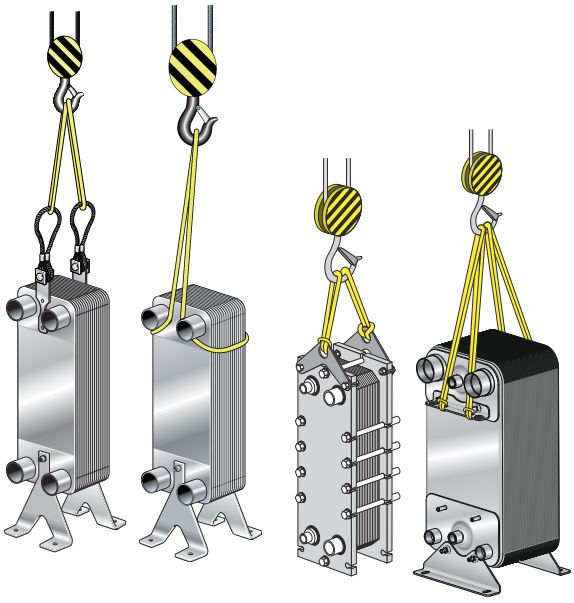
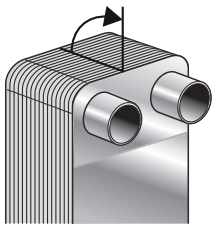


Immagine 2: Esempi di sollevamento.

NOTA

Se si utilizzano i golfari di sollevamento, mantenere l'angolo delle cinghie il più vicino possibile ai 90° e mai al di sotto dei 60°.

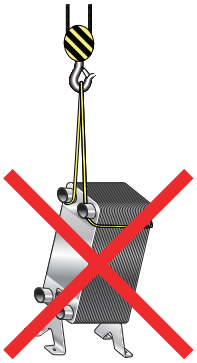


AVVERTENZA

Durante il sollevamento fare particolare attenzione e mantenere libera l'area per evitare infortuni al personale.

AVVERTENZA

Gli scambiatori di calore con elevato numero di piastre possono essere difficilmente sollevabili senza ausilio di golfari perché il baricentro potrebbe causare un eccessivo inclinamento dello scambiatore stesso. In cado di dubbio utilizzare i golfari di sollevamento.



4.3 Requisiti

AVVERTENZA

Lo scambiatore di calore deve essere installato e messo in funzione in modo da evitare qualsiasi rischio di lesioni personali e danni materiali.

AVVERTENZA

Durante il funzionamento dello scambiatore di calore, indossare sempre guanti protettivi per evitare eventuali lesioni alle mani dovute ai bordi taglienti.

NOTA

Se non specificato diversamente, i dati del prodotto per refrigeranti normali, ad esempio HFC e HCFC, sono validi per le applicazioni di refrigerazione. Prima di utilizzare lo scambiatore di calore per liquidi infiammabili, tossici o pericolosi (ad esempio idrocarburi), consultare sempre il fabbricante. Seguire alla lettera le istruzioni di sicurezza quando si utilizzano suddetti liquidi. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al sito Internet del fornitore.

Fondamenta

Installare l'unità su fondamenta sufficientemente resistenti per supportare l'unità.

Protezione contro i carichi delle connessioni durante il funzionamento

La tubazione deve essere ben supportata in modo che le sollecitazioni dei carichi non vengano trasferite allo scambiatore di calore durante il suo funzionamento. Fare riferimento anche a *Montaggio* a pagina 16.

Carichi sulle connessioni durante l’installazione

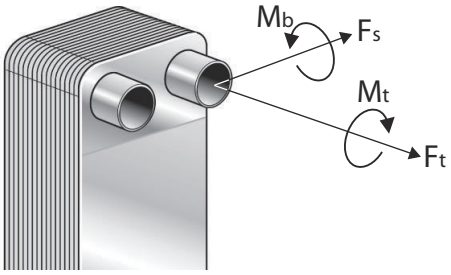


Immagine 3: Carichi sulle connessioni.

In base a quanto illustrato nella figura di riferimento, durante l’installazione i carichi non devono superare i limiti della tabella sotto.

Carichi massimi raccomandati, sulle connessioni, durante l’installazione

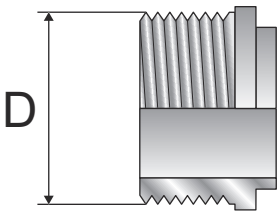


Immagine 4: Diametro esterno della connessione (D)

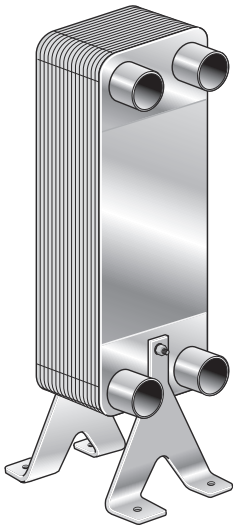
Tabella 1: Carichi massimi raccomandati, sulle connessioni, durante l’installazione

Diametro esterno in mm (inch)	Forza di tensione	Momento flettente	La forza[1]	Coppia
	F_t, kN (lbf)	M_b, Nm (lbf*ft)	F_a, kN (lbf)	M_t, Nm (lbf*ft)
15 - 28 (0.6 - 1.1”)	2,4 (539)	14 (10,3)	0,7 (157)	38 (28,0)
29 - 35 (1.1 - 1.4”)	4,0 (899)	45 (33,2)	1,2 (269)	120 (88,5)
36 - 45 (1.4 - 1.8”)	6,5 (1461)	110 (81,1)	2,5 (562)	240 (177,0)
46 - 55 (1,8 - 2,2”)	7,0 (1573)	120 (88,5)	4,8 (1079)	440 (324,5)
56 - 76 (2.2 - 3.0”)	12,0 (2697)	250 (184,4)	5,2 (1169)	600 (442,5)
77 - 99 (3,0 - 3,9”)	13,0 (2922)	310 (228,6)	5,8 (1303)	1200 (885,0)
100 - (3.9” -)	28,0 (6294)	800 (590)	5,8 (1303)	2500 (1843)

[1] di trazione (Fs) è calcolata supponendo che la forza viene applicata all’estremità della connessione standard più lunga.

4.4 Montaggio

Si raccomanda di montare lo scambiatore di calore sul pavimento, sui piedi di appoggio o a parete.



Gli scambiatori di calore più grandi devono essere ancorati con supporti di montaggio (ordinabili come accessori) che sono specifici per i diversi modelli. L'ancoraggio può essere effettuato anche con cinghie o bulloni.

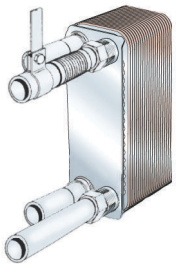
NOTA

Indipendentemente dal metodi di montaggio, è importante ridurre al minimo i carichi sulla tubazione.

Le coppie di serraggio massime per i bulloni di montaggio sono riportate nella tabella sotto.

Dimensione bullone	Coppia	
	Nm	lbf*ft
M5	2,3	1,7
M6	3,8	2,8
M8	9,5	7,0
M8 (unità extra small)	8,0	5,9
M10	19,0	14,0
M12	33,0	24,3
UNC 1/4"	3,8	2,8
UNC 5/16"	8,6	6,4
UNC 3/8"	15,6	11,5

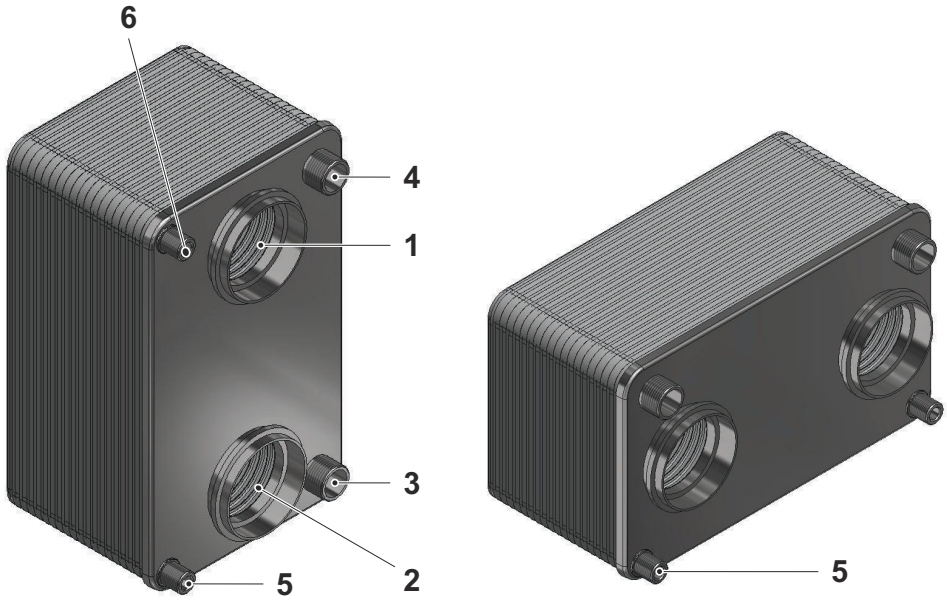
Gli scambiatori di calore di piccole dimensioni possono essere collegati direttamente alla tubazione se questa è di tipo dirigo. Per evitare le vibrazioni, utilizzare gli ammortizzatori come indicato nella figura sotto.



Raccomandazioni per i prodotti GL

Si raccomanda di montare lo scambiatore di calore sul pavimento, sui piedi di appoggio o a parete. Lo scambiatore di calore può essere montato orizzontalmente o verticalmente.

> **NOTA**
>
> Per le applicazioni di condensazione raccomandiamo di montate l'unità in verticale con il flusso del gas che va dall'alto verso il basso. L'uscita della condensa deve trovarsi nel più basso punto possibile per evitare che si accumuli nello scambiatore di calore.

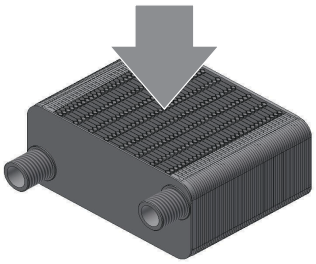


1. Ingresso gas
2. Uscita gas
3. Ingresso acqua
4. Uscita acqua
5. Uscita condensa
6. Uscita CIP

> **NOTA**
>
> Per le applicazioni di condensa, le unità GLX devono essere installate verticalmente. In questo modo il gas fluisce dall'alto verso il basso in modo da raccogliere la condensa sotto allo scambiatore di calore.

NOTA

Per garantire il corretto funzionamento delle unità GLX è necessario utilizzare una custodia esterna.



4.5 Installazione in generale

AVVERTENZA

Le valvole di sicurezza devono essere installate in base alle normative vigenti in materia di contenitori a pressione.

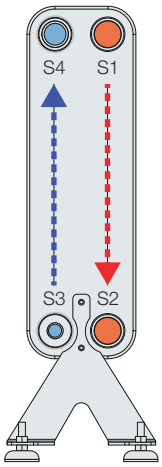
NOTA

Prima di collegare le tubazioni, assicurarsi che eventuali corpi estranei siano stati lavati via.

Lo scambiatore di calore a piastre deve essere dotato di apparecchiature che lo proteggano dalle pressioni e dalle temperature che non rientrano nei valori minimi e massimi elencati sulla targhetta.

Per evitare le vibrazioni, installare gli ammortizzatori come illustrato nella figura per la tubazione rigida, nella sezione *Montaggio*.

Normalmente gli scambiatori di calore sono collegati in modo che il liquido scorra attraverso questo in direzione opposta al flusso (controflusso) e nella maggior parte dei casi questo permette di raggiungere il rendimento ottimale dello scambiatore.



Durante l'installazione ricordarsi del rischio di incendio, cioè tenere a debita distanza dalle sostanze infiammabili.

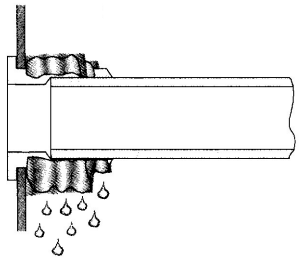
Connessioni

Quando si utilizza un refrigerante infiammabile è necessario utilizzare connessioni saldate o saldobrasate.

Connessioni filettate – Utilizzare una chiave dinamometrica durante il montaggio in modo da rispettare i limiti specificati. Fare riferimento alla tabella “Carichi massimi raccomandati durante l’installazione” nella sezione *Requisiti*.

Connessioni saldobrasate – Pulire tutte le superfici strofinando e sgrassando. Utilizzare una temperatura di saldobrasatura corretta per il tipo di metallo in questione.

Connessioni saldate - Per ridurre al mimo l’impatto termico dello scambiatore di calore si raccomandano i metodi di saldatura TIG o MIG. Preparativi per la saldatura Molare le parti interne ed esterne dei tubi e, se sono smussati, smussare il bordo di almeno 25 mm partendo dal bordo del tubo e procedendo verso la parte interna. Questa operazione è necessaria per evitare la contaminazione del rame nell’area di saldatura che potrebbe causare fessurazioni.



NOTA

Prima di collegare lo scambiatore di calore al sistema, impostare le valvole e predisporre i punti di accesso, per esempio, per eseguire la pulizia.

NOTA

Proteggere lo scambiatore di calore dal surriscaldamento avvolgendo un panno bagnato attorno alla connessione durante i lavori di saldobrasatura o saldatura. Una temperatura eccessiva potrebbe fondere il metallo di saldobrasatura all’interno dello scambiatore di calore.

4.6 Installazione come evaporatore o condensatore

Nelle applicazioni in cui si verifica un inversione di fase del liquido, lo scambiatore di calore deve essere installato in verticale.

Per applicazioni di refrigerazione – nella figura A viene illustrata l'installazione di un evaporatore dove i raccordi possono trovarsi o nella parte anteriore o in quella posteriore. La figura B mostra un condensatore.

- Utilizzare un termostato antigelo e un dispositivo di monitoraggio per garantire un flusso d'acqua costante prima, durante e almeno due minuti dopo l'entrata in funzione del compressore.
- Evitare lo svuotamento dell'evaporatore mettendo in funzione il compressore dopo lo spegnimento fino al raggiungimento di una pressione prestabilita del refrigerante. La temperatura potrebbe scendere al di sotto del punto di congelamento danneggiando di conseguenza l'evaporatore.
- Utilizzare un flussostato e un pressostato per bassa pressione.
- Assicurarsi che il flussostato venga attraversato solo dal liquido dallo scambiatore di calore. Il pressostato per bassa pressione deve garantire una riduzione di pressione pari a 5 - 10 kPa (0,73 - 1,45 PSI).

Lo scambiatore di calore che monta un sistema di distribuzione del refrigerante, deve essere installato con il sistema di distribuzione in basso.

Installazione tipica di un circuito singolo.

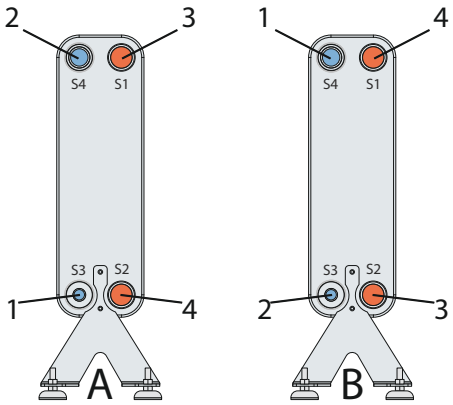


Immagine 5: Circuito singolo A evaporatore; B condensatore. 1. Ingresso refrigerante 2. Uscita refrigerante 3. Ingresso acqua/soluzione 4. Uscita acqua/soluzione

Per un evaporatore la tubazione tra la valvola di espansione e l'ingresso refrigerante deve essere diritta (almeno 150 mm / 5,9 inch di lunghezza). Evitare l'uso di tubazioni con gomiti tra la valvola di espansione e l'ingresso refrigerante.

Lo scambiatore di calore può essere con circuito singolo o doppio. La direzione di flusso dello scambiatore di calore a circuito singolo è normalmente parallela, mentre quella dello scambiatore di calore a circuito doppio è diagonale o parallela. Assicurarsi che lo scambiatore di calore sia installato correttamente in base alla direzione di flusso effettiva. Per informazioni dettagliate sulla direzione di flusso consultare la targhetta.

Le connessioni possono essere posizionate nella parte anteriore o posteriore dello scambiatore di calore. Installazione tipica di uno scambiatore di calore a circuito doppio con funzione di evaporatore:

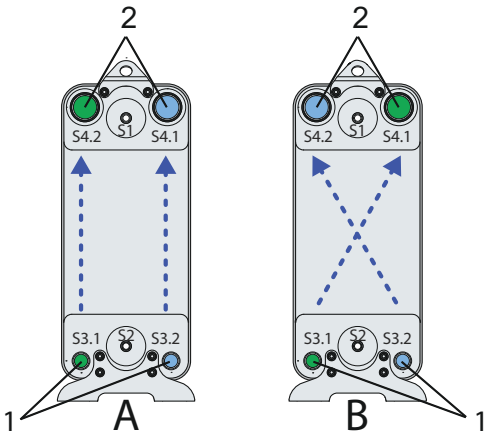


Immagine 6: Circuito doppio A è il flusso parallelo; B è il flusso diagonale. 1. Ingresso refrigerante 2. Uscita refrigerante. L'ingresso e l'uscita dell'acqua/della soluzione sono normalmente posizionate sul retro.

4.7 Test perdite

Prima di mettere in funzione lo scambiatore di calore è necessario eseguire un test perdite.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

5 Funzionamento

5.1 Avviamento

NOTA

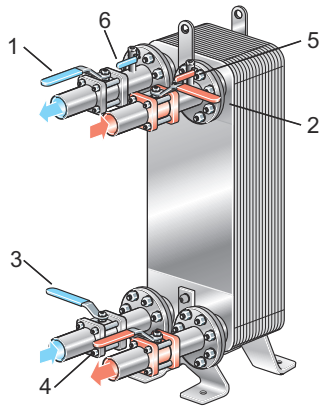
Qualora il sistema includa più pompe, accertarsi di sapere quale deve essere attivata per prima.

NOTA

Le regolazioni delle portate devono essere effettuate lentamente per evitare il rischio di colpo d'ariete.

Il colpo d'ariete è un breve picco di pressione che può verificarsi in fase di avviamento o spegnimento di un impianto e che provoca la formazione di un'onda che attraversa il tubo alla velocità del suono. Ciò può provocare gravi danni all'attrezzatura.

1. Controllare che la valvola d'aspirazione (2) tra la pompa e l'unità che controlla la portata nel sistema sia chiusa.
   La valvola d'aspirazione (2, 3) per entrambi i liquidi deve essere chiusa così come la valvola di sfiato (5, 6), mentre le valvole di scarico (1, 4) devono essere aperte.



2. Qualora vi sia una valvola di scarico (4), accertarsi che sia completamente aperta.
3. Aprire la valvola di sfiato (5) e avviare la pompa.
4. Aprire lentamente la valvola d'aspirazione (2).
5. Quando è uscita tutta l'aria, chiudere la valvola di sfiato (5).
6. Ripetere i punti 1–5 per il secondo liquido.

5.2 Unità in funzione

NOTA

Le regolazioni delle portate devono essere effettuate lentamente per proteggere il sistema da variazioni estreme di temperatura e pressione.

Durante il funzionamento, controllare che:

- le temperature di ingresso non superino i limiti indicati sulla targhetta;
- non ci siano perdite dalle connessioni.

Qualora si concordi con Alfa Laval che la temperatura di ingresso in uno scambiatore di calore a piastre gas-liquido può superare la temperatura indicata sulla targhetta, controllare che la portata e la temperatura del refrigerante rientrino nei valori corretti. La temperatura del refrigerante non può essere superiore e/o la portata del refrigerante non può essere inferiore rispetto ai valori riportati nella scheda dati termici.

Protezione contro i carichi connessi

Assicurarsi che lo scambiatore di calore sia ben ancorato per ridurre al minimo i carichi sulle connessioni durante il funzionamento.

Protezione antigelo

Tenere presente il rischio di congelamento a basse temperature. Gli scambiatori di calore che non sono in funzione devono essere svuotati e asciugati ogni volta che vi è il rischio di congelamento.

Gli scambiatori di calore che funzionano a temperature particolarmente basse devono essere isolati correttamente rispetto alla superficie per evitare che l'umidità dell'aria su congeli. Per ulteriori informazioni in materia, contattare il rappresentante di Alfa Laval.

NOTA

Per evitare danni dovuti al congelamento, il liquido utilizzato deve contenere un agente antigelo se le condizioni operative sono inferiori a 5°C (41°F) e/o quando la temperatura di evaporazione è inferiore a 1°C (34°F).

Protezione contro l'intasamento

Utilizzare un filtro come protezione contro l'eventuale presenza di corpi estranei. In caso di dubbi sulle dimensioni massime delle particelle, consultare il rappresentante Alfa Laval.

Protezione contro il surriscaldamento e l'ebollizione

AVVERTENZA

Assicurarsi che la pressione in corrispondenza dell'uscita del refrigerante sia sufficientemente alta da impedire l'ebollizione.

Il refrigerante dello scambiatore di calore deve circolare completamente prima dell'ingresso dei gas caldi.

Protezione contro la fatica termica e/o pressoria

Improvvise variazioni della temperatura e della pressione potrebbero causare danni da fatica allo scambiatore di calore. È pertanto necessario provvedere ad assicurare che lo scambiatore di calore funzioni senza oscillazioni di pressione/temperatura.

AVVERTENZA

Lo scambiatore di calore non è indicato per l'utilizzo nei processi ciclici, contattare il rappresentante Alfa Laval per una consulenza.

- Posizionare il sensore della temperatura il più vicino possibile all'uscita dello scambiatore di calore.
- Scegliere valvole e apparecchiature di regolazione che assicurino temperature/pressioni stabili dello scambiatore di calore.
- Per evitare il colpo d'ariete, non utilizzare valvole a chiusura rapida, ad esempio valvole on/off.
- In installazioni automatiche, l'arresto e l'avvio delle pompe e l'attivazione delle valvole devono essere programmati in modo tale che l'ampiezza e la frequenza risultanti della variazione di pressione siano le più basse possibili.

Protezione dalla corrosione

AVVERTENZA

Non utilizzare lo scambiatore di calore con l'acqua deionizzata perché questo liquido potrebbe aggredire chimicamente il rame utilizzato per la saldobrasatura.

Non utilizzare lo scambiatore di calore in installazioni con tubazioni galvanizzate che potrebbero aggredire chimicamente o elettrochimicamente le piastre in acciaio inossidabile ed il rame delle saldobrasature.

NOTA

Il rame potrebbe attivare la corrosione in installazioni con materiali misti.

AVVERTENZA

Evitare l'ammoniaca o altri liquidi che potrebbero causare la corrosione dell'acciaio inossidabile e del rame.

I limiti raccomandati per gli ioni di cloro, Cl con pH 7,5 [1] [2]		
	Lega 304	**Lega 316**
a 25°C / 77°F	100 ppm	1000 ppm
a 65 °C / 149 °F	50 ppm	200 ppm
a 80 °C / 176 °F	20 ppm	100 ppm

[1] alogeni, ad es. bromuri e fluoruri, possono causare la corrosione.

[2] Bassi livelli di ioni di cloro possono provocare la corrosione a causa di altri fattori.

Isolamento

Lo scambiatore di calore può funzionare con temperature particolarmente alte o basse e quindi è necessario prendere delle misure protettive, come l'uso di isolanti, per evitare gli infortuni. Assicurarsi di seguire i regolamenti locali.

Gli isolamenti per riscaldamento e raffreddamento sono disponibili come accessori.

Fare attenzione che i limiti di temperature dell'isolante e dello scambiatore di calore possono essere diversi.

5.3 Spegnimento

NOTA

Qualora il sistema includa più pompe, assicurarsi di sapere quale deve essere spenta per prima.

1. Ridurre lentamente la portata per evitare il colpo d'ariete.
2. Se la valvola è chiusa, arrestare la pompa.
3. Ripetere i punti 1–2 per l'altro liquido/per gli altri liquidi.
4. Se lo scambiatore di calore viene arrestato per un intervallo di tempo lungo, allora deve essere spurgato.

Drenare lo scambiatore di calore anche quando il processo viene fermato e la temperatura ambiente è al di sotto della temperatura di congelamento del liquido. In base al liquido trattato, lavare e asciugare lo scambiatore di calore e le sue connessioni.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

6 Manutenzione

La pulizia può migliorare le prestazioni dello scambiatore di calore. Gli intervalli di pulizia dipendono da fattori come tipo di liquido e temperature.

6.1 Indicazioni generali sulla manutenzione

Materiale delle piastre

Anche l'acciaio inossidabile può corrodersi. Gli ioni di cloro sono pericolosi.

Evitare il raffreddamento con soluzioni che contengono sali di cloruro quali NaCl e, soprattutto, $CaCl^2$.

Cloro come inibitore della proliferazione biologica

NOTA

Il cloro, comunemente utilizzato come inibitore della proliferazione biologica negli impianti dell'acqua di raffreddamento, riduce la resistenza alla corrosione degli acciai inossidabili.

Il cloro indebolisce lo strato passivo di questi acciai, rendendoli più soggetti alla corrosione. Questo dipende dal tempo di esposizione e dalla concentrazione del cloro.

In tutti i casi in cui non sia possibile evitare la clorazione dello scambiatore di calore, è indispensabile consultare il rappresentante Alfa Laval locale.

6.2 Cleaning-In-Place (Pulizia in loco)

L'apparecchiatura Cleaning-In-Place (CIP) consente di pulire lo scambiatore di calore a piastre.

Funzioni del CIP

- Grazie agli interventi regolari di CIP è possibile eliminare le impurità e quindi ripristinare il rendimento termico originale dell'unità.
- L'effetto passivante della procedura CIP può contribuire a mantenere immutata la resistenza originale alla corrosione del materiale delle piastre.

Seguire le istruzioni dell'apparecchiatura CIP.

Rivolgersi ad un rappresentate Alfa Laval per una consulenza sulla scelta delle attrezzature CIP più indicate.

Pre le informazioni dettagliate sui detergenti e le procedure CIP, consultare il manuale Alfa Laval in materia di procedure per la pulizia.

Tipologie di pulizia

- AlfaCaus pulisce e rimuove i depositi organici. Durante il processo è importante controllare il valore pH, che deve essere nell'ordine di 7,5 - 10. I valori pH superiori possono causare l'ossidazione del rame.
- AlfaNeutra serve per neutralizzare i detergenti prima di drenare e flussare l'unità con l'acqua potabile.
- Il detergente AlfaPhos elimina i depositi inorganici come il calcare.

Dopo la pulizia, sciacquare bene con abbondante acqua pulita.

AVVERTENZA

Quando si utilizzano i detergenti è importante indossare i dispositivi di protezione individuali: scarpe antinfortunistiche, guanti e occhiali protettivi.

AVVERTENZA

I detergenti corrosivi possono causare gravi lesioni alla pelle e agli occhi.

AVVERTENZA

Assicurarsi che il trattamento dei residui derivanti dall'uso di detergenti sia conforme alle normative ambientali locali.

7 Ricerca guasti

7.1 Problemi di perdita di pressione

Se la perdita di pressione è aumentata.

Azione	
1. Controllare che tutte le valvole siano aperte, comprese quelle di ritegno. • Misurare la pressione e la portata direttamente sulla parte anteriore dell'ingresso e a valle dell'uscita dello scambiatore di calore. Per liquidi viscosi, utilizzare un manometro a membrana con un diametro di almeno 30 mm. • Se possibile, misurare o stimare la portata. Per piccole portate, potrebbero essere sufficienti un secchio e un orologio con la visualizzazione dei secondi. Per portate superiori utilizzare un flussometro.	
Correzione	
SÌ	-
NO	-

Azione	
2. Confrontare la perdita di pressione osservata con la portata effettiva specificata (vedere la stampa dei dati). La perdita di pressione è superiore a quanto specificato?	
Correzione	
SÌ	Controllare il programma della temperatura, vedere il punto 3.
NO	Se la perdita di pressione corrisponde alle specifiche, non è necessario alcun intervento. Se la perdita di pressione è inferiore a quanto specificato, probabilmente la capacità della pompa è troppo bassa oppure l'osservazione potrebbe essere errata. Vedere il manuale di istruzioni della pompa.

Azione	
3. Verificare le letture del termometro. Le letture corrispondono a quelle specificate?	
Correzione	
SÌ	La superficie di scambio termico probabilmente è sufficientemente pulita ma l'ingresso dello scambiatore di calore potrebbe essere ostruito da alcuni corpi estranei. Controllare l'area della porta.
NO	Lo scambio termico sta chiaramente scendendo al di sotto delle specifiche a causa della presenza di depositi sulla sua superficie, il che aumenta al contempo la perdita di pressione, dato che il passaggio si restringe. Qualora fosse disponibile il sistema CIP (Cleaning-In-Place), seguire le istruzioni per eliminare i depositi.

7.2 Problemi di scambio termico

La capacità di scambio termico sta diminuendo.

Azione	
1. Misurare le temperature sugli ingressi e le uscite. Se possibile, misurare anche le portate di entrambi i liquidi. Misurare, almeno per uno dei liquidi, sia le temperature che la portata. • Controllare se la quantità di energia termica trasferita corrisponde alle specifiche. • Se è importante la massima precisione, sarà necessario utilizzare termometri da laboratorio con una precisione di 0,1 °C e le migliori apparecchiature disponibili per la misurazione della portata. La capacità di trasferimento termico dell'unità è scesa al di sotto dei valori specificati?	
Correzione	
SÌ	Pulire la superficie di trasferimento termico. Utilizzare il sistema CIP (Cleaning-In-Place).
NO	-

8 Immagazzinamento

Se non diversamente concordato, Alfa Laval consegna lo scambiatore di calore a piastre pronto per essere messo in funzione. Conservare lo scambiatore di calore a piastre nel suo imballaggio fino alla sua installazione.

In caso di dubbi in merito all'immagazzinamento dello scambiatore di calore a piastre, rivolgersi a un rappresentante Alfa Laval.

Per periodi di immagazzinamento più lunghi mantenere lo scambiatore di calore in un ambiente protetto lontano da sostanze corrosive e dalla polvere che potrebbero incidere negativamente sul suo funzionamento.

Durante l’immagazzinamento, mantenere montati i tappi ed i coperchi di plastica delle connessioni.